

Współczesne kierunki i perspektywy badawcze w speleologii na obszarze Karpat fliszowych

Contemporary research directions in Flysch Carpathian Speleology

Paweł Franczak

Uniwersytet Jagielloński, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków
e-mail: franczak.p@op.pl

Zarys treści: Karpaty fliszowe stanowią obecnie jeden z najintensywniej eksplorowanych przez speleologów obszarów Polski. Każdego roku odkrywane jest na ich obszarze kilkadziesiąt nowych obiektów, cechujących się znacznym zróżnicowaniem morfologicznym. Obiekty te stanowią cenne pole badawcze dla wielu dyscyplin, głównie z zakresu nauk o Ziemi. Prowadzone są w nich zarówno badania geologiczne, geograficzne, jak również badania z zakresu nauk społecznych. W artykule przedstawiono dotychczasowy dorobek na tym polu, a także wskazano kierunki przyszłych badań.

Słowa kluczowe: jaskinie, Karpaty fliszowe, współczesne problemy, kierunki badań, speleologia

Abstract: In the last few years, the largest number of caves in Poland have been discovered in the Flysch Carpathians. Currently, the region features 1,246 known caves, which have a total length of 22,580 m. Among them, 35 caves are over 100 m in length. The longest of these caves, Wiślańska Cave, is 2,275 m in length. The studied caves are characterized by significant morphological diversity. Therefore, we distinguish crevice caves, talus caves, indirect caves, and fissure caves. A relatively small number of studies have been conducted

in these caves, and these were limited to just a few areas. Most studies were carried out in the fields of geology and chiropterology. Hydrological, meteorological, and social science studies were also performed but were small scale. There are much more research areas in flysch caves. The research themes mentioned herein are to be continued, and research in the field of geomorphology needs to be expanded.

Keywords: caves, Flysch Carpathians, contemporary research directions, speleology

Wstęp

Speleologia wśród szerokiego grona odbiorców nieodłącznie kojarzona jest z jaskiniami krasowymi. Niezwykle interesujące obiekty, stanowiące od kilkunastu lat szerokie pole badawcze, wykształciły się jednak w Karpatach fliszowych. Na obszarze polskiej ich części odkryto dotychczas 1246 jaskiń o łącznej długości 22 580 m, spośród których największa Jaskinia Wiślańska mierzy 2275 m (Klassek, Mleczek 2012). Tak duża ich liczba i zarazem różnorodność pozwalają na prowadzenie badań na wielu płaszczyznach.

Geneza jaskiń

Jaskinie beskidzkie w zdecydowanej większości związane są genetycznie z grawitacyjnymi ruchami mas skalnych. Wśród nich wyróżnić można trzy typy genetyczno-morfologiczne. Pierwszym z nich, który reprezentuje Jaskinia Malinowska, są jaskinie szczelinowe powstałe w wyniku niewielkich przemieszczeń mas skalnych, zachodzących na etapie poprzedzającym powstanie osuwiska. Jaskinie blokowskie, których przykładem jest Jaskinia Miecharska, stanowią pustki powstałe w obrębie przemieszczonych pakietów osuwiskowych. Ponadto liczne obiekty mają cechy obu wyżej wymienionych typów, dlatego też wyróżniono jaskinie pośrednie. Znacznie mniejszą, trzecią grupę stanowią jaskinie wietrzeniowo-erozyjne, powstałe w wyniku działania obu tych procesów. Najokazalszym przykładem tego typu obiektów jest Grota Komonieckiego mieszcząca się w Beskidzie Małym (Viták 1983). G. Klassek (1994) natomiast osobno klasyfikuje jaskinie pod względem genetycznym i morfologicznym. Ze względu na kryterium genetyczne wyróżnia jaskinie grawitacyjne (osuwiskowe, obrywowe i odprężeniowe) oraz jaskinie erozyjno-wietrzeniowe. Natomiast pod względem morfologicznym autor ten wyróżnia

jaskinie szczelinowe, które podzielił na: rowowo-wałowe, rumowiskowe, rozpadlinowe i rozłamowe. W drugiej grupie, powstałej w wyniku wietrzenia i erozji wyróżnił zaś: nisze jaskiniowe oraz jaskinie warstwowe.

Stan badań

Z dotychczasowych badań, jakie prowadzono w jaskiniach fliszowych, największa ich ilość dotyczyła prac z zakresu geologii. Te najczęściej podejmowane rozpatrywały związek między przebiegiem korytarzy jaskiń a litologią i tektoniką obszaru. Badania te koncentrowały się na wpływie przebiegu sieci spękań ciosowych na wykształcenie korytarzy w jaskiniach (Margielewski, Urban 2000, 2003; Tomaszczyk 2005).

Z zakresu geologii prowadzono także badania składu mineralnego i izotopowego w naciekach jaskiniowych. Badania te przeprowadzone zostały przez W. Margielewskiego i J. Urbana z IOP PAN wraz z zespołem. Formy te zidentyfikowano dotychczas w zaledwie kilkudziesięciu jaskiniach w polskich Karpatach fliszowych. Są to formy wtórne oraz skupiska mineralne o charakterze nacieków, wśród których autorzy wyodrębnili dwa typy:

- 1) nacieki węglanowe, powstałe w jaskiniach wykształconych w piaskowcach o spoiwie węglanowym;
- 2) formy wtórne, w większości o składzie niewęglanowym, powstałe w jaskiniach wykształconych w piaskowcach o spoiwie krzemiankowo-ilastym. Zdecydowanie rzadziej są to formy o składzie węglanowym.

Pośród obu typów zdecydowanie częściej występującymi są nacieki niewęglanowe, charakteryzujące się większym zróżnicowaniem morfologicznym, tak pod względem rozmiarów, jak i kształtów (Urban i in. 2007). Wyróżniono m.in. białe naskorupienia i pokrywy drobnokrystalicznego gipsu i kalcytu, niewielkie stalaktyty, draperie czy też pokrywy mleka wapiennego. Zdecydowanie rzadziej obserwowanymi formami naciekowymi w jaskiniach fliszowych są nacieki o spoiwie węglanowym. Ich występowanie ogranicza się jedynie do obiektów wykształconych w piaskowcach cergowskich o spoiwie węglanowo-dolomitowym. Powstałe w nich nacieki przybierają formę stalaktytów o kształcie „makaronów”, stalagmitów oraz polew (Urban i in. 2012).

Dotychczasowe badania z zakresu hydrologii w jaskiniach fliszowych prowadzone były w bardzo niewielkim stopniu i ograniczyły się jedynie do badań chemizmu wód skraplających się na ścianach korytarzy oraz występujących w ciekach podziemnych. Dumnicka (2008), badając wody w Jaskini Miecharskiej, wykazała, iż cechują się one niską mineralizacją ogólną, niewielką zawartością biogenów oraz wysokim natlenieniem. Badania pH przeprowadzone w kilku jaskiniach beskidzkich wykazały z kolei, iż stagnująca w nich woda cechuje się odczynem kwaśnym i słabo kwaśnym, a najniższe pH odnotowane zostało w Jaskini Mokrej (Motyka, Zawierucha 2001).

Prowadzono także nieliczne obserwacje występowania cieków i jeziorzek w jaskiniach beskidzkich (fot.1) (Ganszer 1998; Suski 2001; Szura 2010). Ponadto autor niniejszego opracowania przedstawił zarys problematyki hydrologicznej dotyczącej jaskiń beskidzkich (Franczak 2012).

Badaniom mikroklimatycznym jaskiń fliszowych, tak jak i omówionym już jaskiniom hydrologicznym, poświęcono dotychczas bardzo mało miejsca. Przed ponad kilkunastu laty badania te opierały się jedynie na obserwacji i prostych pomiarach, wykonywanych za pomocą przenośnych urządzeń pomiarowych. Tego typu badania prowadzone były m.in. w latach 1989–1991 w Zimnej Dziurze w Beskidzie Wyspowym (Łobodzińska 2006). W ostatnich latach, wraz z rozwojem automatycznych urządzeń rejestrujących parametry meteorologiczne, intensywnie rozwijają się badania mikroklimatyczne, które prowadzone są równolegle z obserwacjami chiropterologicznym. Badania te polegają na stałych pomiarach temperatury powietrza, wykonywanych w zadanym odstępie czasowym, za pomocą loggera temperatury. Dotychczasowe ciągi pomiarowe pozwoliły na wyróżnienie jaskiń o statycznym bądź dynamicznym mikroklimacie, zależnie od ich morfologii i rozmieszczenia otworów, łączących jaskinię z powierzchnią. W pierwszym z wyżej wymienionych typów temperatura powietrza w jaskini (prócz jej wejściowej części) jest stała, natomiast w drugim intensywny przepływ powietrza powoduje zmiany temperatury i wilgotności. Ponadto w kilku obiektach przez większą część roku utrzymuje się pokrywa śnieżno-lodowa. Przykładem takich obiektów są m.in. Jaskinia Lodowa w Beskidzie Śląskim i Jaskinia Słowiańska-Drwali (Michalska, Wojtas 1999). Niezbędne jest przeprowadzenie monitoringu występowania pokrywy lodowej.

Ze wszystkich wykonanych dotychczas badań społecznych prowadzonych w kontekście jaskiń fliszowych najliczniejsze dotyczyły historii ich wykorzystania. Obiekty te pełniły bowiem dotychczas wiele funkcji. Pierwszą z nich była rola schronienia podczas prześladowań religijnych, jakie miały miejsce na Śląsku w XVI i XVII w. (Franczak 2011). Funkcje tę pełniły one ponownie podczas II wojny światowej. Jaskinie fliszowe były także wykorzystywane przez zbójników, jak i różnego rodzaju poszukiwaczy skarbów. Od XX w. obiekty te coraz częściej odwiedzane są przez turystów i speleologów. W związku z tym analizowano także tempo eksploracji jaskiń fliszowych w ciągu ostatnich kilkunastu lat (Franczak, Listwan 2012). Prowadzono także rejestrację odwiedzin poszczególnych jaskiń przez speleologów, przez wykonywanie wpisów do „ksiąg odwiedzin”. Na ich podstawie wykonano analizę motywacji, jakimi kierują się speleolodzy podczas odwiedzania jaskiń. Badania te przeprowadzono na przykładzie wpisów w Diablej Dziurze – pozwoliły one na określenie rysu charakterologicznego osób odwiedzających tę jaskinię (Tomasiak 2010).

Przeprowadzono również niezwykle ważne badania, z uwagi na cel, jakim jest zachowanie tych obiektów w jak najlepszym stanie dla przyszłych pokoleń. Dotyczyły one prawnej ochrony tych obiektów. W Beskidach Zachodnich, w ramach parków narodowych i rezerwatów przyrody, objęto ochroną 109 jaskiń. Są to jednak w większości obiekty o niewielkich rozmiarach, co pozwoliło na objęcie tam ochroną jedynie ok. 900 m korytarzy. Znacznie większa długość korytarzy podlega ochronie prawnej w ramach jaskiń chronionych indywidualnie, jako pomniki przyrody czy też stanowiska dokumentacyjne. Poprzez ustanowienie w ten sposób ochrony dla 21 jaskiń, podlega jej aż ok. 5900 m korytarzy (Franczak, Listwan – w druku).

Perspektywy badawcze

Dotychczas tylko część zagadnień dotyczących jaskiń fliszowych doczekała się dogłębnych badań, inne natomiast poruszone zostały w niewielkim stopniu, a nieliczne nawet nie zostały podjęte w ogóle. Jednym z największych pól badawczych dla współczesnej speleologii, jakie znajdują się, są badania mikroform. Jednym z rodzajów mikroform są tektoglify, obserwowane w licznych jaskiniach

beskidzkich. Formy te o najlepszym wykształceniu zaobserwować można w Jaskini w Klenine w Gorchach, w której po obu stronach korytarza występuje seria „zadziorów”, powstałych na płytach skalnych. Są to struktury ślizgowe, powstałe w trakcie przemieszczenia względem siebie poszczególnych pakietów skalnych. Wśród nich wyróżnić można kilka form: rysy ślizgowe, grzbiety i zagłębienia, żłobienia, zadziory z oderwania i podcięcia oraz wciski i żebra ze współwystępującymi spękaniami (fot. 2, Rybak 2006).

Innymi mikroformami, które dotychczas nie doczekały się opracowania, są spiralne formy erozyjne obserwowane w spągu Jaskini Miecharskiej (Szura 2010). Są to niewielkie zagłębienia (o głębokości kilku cm), powstałe w wyniku kapania kropeł wody ze stropu, co powoduje stopniowe ich pogłębianie.

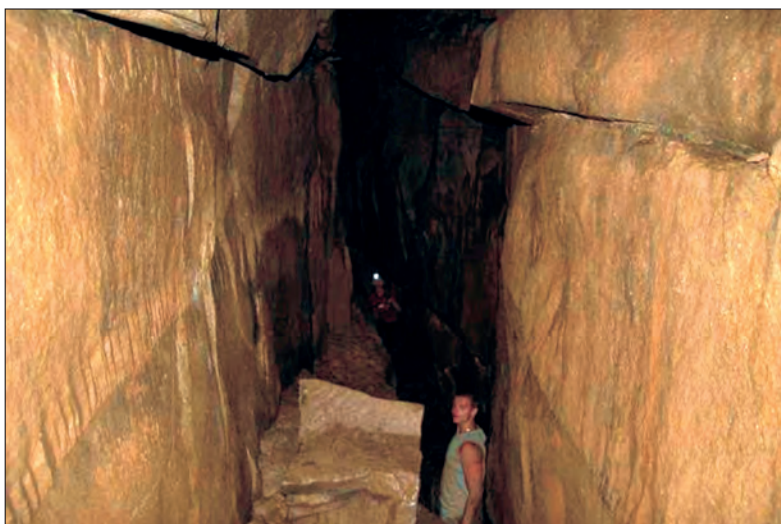
W nielicznych jaskiniach beskidzkich, w tym m.in. w Jaskini Niedźwiedziej w Beskidzie Sądeckim, zaobserwowano niewielkie zagłębienia przypominające skalne kawerny, obserwowane w labiryntach skalnych w Górach Stołowych. Są to niemal idealne kuliste formy wietrzeniowe o średnicy 1–2 cm, występujące po obu stronach korytarza. Rozmieszczenie ich na różnej wysokości ścian ukazuje wielkość przemieszczeń mas skalnych względem siebie. Na Szczelińcu Wielkim B. Domanowski (1961) zauważył, iż formy te powstały w wyniku lokalnego wypłykania ze skał materiału charakteryzującego się znacznie słabszym scementowaniem. Zaznaczył, że powstanie tego typu obszarów było efektem przesycenia materiału metanem w trakcie diagenety skał. Proces taki obecnie powszechnie występuje pod powierzchnią den morskich w różnych regionach Ziemi, nie do końca jednak poznane jest pochodzenie tego gazu. Wyklarowały się na ten temat dwie teorie. Według tej pierwszej, metan pochodzi z rozkładu materii organicznej, natomiast według drugiej, gromadził się z powolnej migracji z płaszcza ziemskiego, tworząc w osadzie „bąble” (Wojewoda 2011).

Prócz badań geomorfologicznych, innymi ważnymi, a dotychczas w niewielkim stopniu poruszonymi zagadnieniami, są badania z zakresu hydrologii. W jaskiniach fliszowych występuje bowiem kilka obiektów hydrologicznych, które wymagają opracowania. Są to m.in. jeziorka podziemne, zinwentaryzowane po raz pierwszy w Jaskini Malinowskiej w Beskidzie Śląskim. Występują one w postaci niewielkich zbiorników wypełniających zagłębienia w spągu w głównej szczelinie, tak zwanej Galerii (Urban i in. 2010). Inną jaskinią, w której zinwentaryzowano tego typu



Fot.1. Woda w Jaskini Miecharskiej (fot. Cz. Szura)

Photo 1. Water in Miecharska Cave (photo by Cz. Szura)



Fot. 2. Tektoglify w Jaskinie w Klenine (fot. R. Błachut)

Photo 2. Tectoglyphs in Klenina Cave (photo by R. Błachut)



Fot. 3. Jaskinia Krupowa na Okrąglicy (fot. P. Franczak)

Photo 3. Krupowa Cave on Okrąglica (photo by P. Franczak)

obiekty, jest Jaskinia Wodna w Piotrusiu, w której mieści się niewielkie jeziorko przepływowe (Suski 2001).

Największe dotychczas jeziorko podziemne w polskich Karpatach fliszowych odkryto w Jaskini Miecharskiej. Mieści się ono w Sali z Jeziorkiem. Ponadto w jaskini tej znajduje się drugi, znacznie mniejszy zbiornik wodny, występujący w korytarzu Za Wodą, natomiast w Sali Naciekowej mieści się namulisko, stanowiące pozostałość po występującym tam w przeszłości jeziorku (Szura 2010).

Bez wątpienia, w celu lepszego poznania tych obiektów, należy wykonać szczegółowe ich kartowanie geomorfologiczne. Ponadto trzeba przeprowadzić ich monitoring, w celu określenia ich funkcjonowania oraz dalszych przekształceń. Należy także przeprowadzić analizy chemiczne wypełniającej je wody.

Kolejnym ciekawym zagadnieniem hydrologicznym, godnym przeprowadzenia szczegółowych badań, jest zróżnicowanie przepływu w niewielkich ciekach występujących w jaskiniach fliszowych, a zwłaszcza analiza ich reakcji na gwałtowny opad deszczu, występującego w zlewni. Największy ciek, jaki dotychczas udokumentowano, znajduje się w Jaskini Miecharskiej, w której rozpoczyna się on niewielkim wodospadem (Szura 2010). Stały ciek obserwowany jest także w największej jaskini Karpat fliszowych, Jaskini Wiślańskiej, a także we wspomnianej już Jaskini Wodnej w Piotrusiu. W mniejszych obiektach stałe ciek wodne występują w Mokrej Dziurze koło Ciężkowic, w której, obok ściany, przepływa niewielki potok, a także w Mokrej Izdebce II, mieszczącej się koło Jasła, gdzie przepływający ciek tworzy w otworze wejściowym mały wodospad. Niewielki ciek znajduje się także w Schronisku w Polichtach III oraz w Jaskini Śmietnik (Franczak 2012). Ponadto ciek okresowy obserwowany jest w Jaskini Salmopolskiej (Ganszer 1998).

Inne zagadnienie z zakresu hydrologii wiąże się z przekształceniami antropogenicznymi. Dolne partie Jaskini Rybiej, mieszczącej się nad brzegiem zbiornika Rożnowskiego, zostały zalane w wyniku piętrzenia wody tego zbiornika. Do podobnej sytuacji najprawdopodobniej dojdzie w przypadku Mysiorowej Jamy w Beskidzie Makowskim, której dolne partie zostaną zalane podczas piętrzenia wody w zbiorniku Świnna-Poręba. Dlatego też należy przeprowadzić badania w celu określenia, które partie jaskini zostaną zatopione i jakie to pociągnie za sobą konsekwencje.

Jaskinie jako miejsca występowania ciepłego powietrza w ciągu całego roku mogą także pełnić rolę grzewczą dla niewielkich budynków (typu leśniczówki). Obiekty te charakteryzują się stałą temperaturą powietrza (od 5 do 11°C), dlatego też, poprzez zamontowanie pomp ciepła pomiędzy otworem jaskini a budynkiem, mogą pełnić rolę źródła ciepła. Jeden z takich obiektów znajduje się na północnych stokach Policy. Wydobywające się z niego powietrze jest na tyle nagrzane, że w okresie śnieżnych zim powoduje wytapianie się wokół niego śniegu, pozwalając na wegetację w tym miejscu licznych roślinom, m.in. paprociom.

Należy także dążyć do udostępnienia części zinwentaryzowanych, cechujących się najwyższymi cechami estetycznymi jaskiń dla potrzeb geoturystyki (fot. 3). Tego typu obiektów w Beskidach i na Pogórzu jest wiele, a obecnie w ten sposób wykorzystywanymi są Grota Komonieckiego, Jaskinia Malinowska czy też jaskinie mieszczące się na Czarnych Działach. W tym celu należy przeprowadzić ich waloryzację, zarówno pod względem wartości turystycznych, naukowych i edukacyjnych, jak i ich dostępności i możliwości udostępnienia. Ponadto dla obiektów posiadających pozytywne obie te cechy należy wykonać szczegółowe opracowania, jak i plany ich udostępnienia. Często obiekty, które nie stanowią zagrożenia dla odwiedzających ich osób, położone są w dogodnej lokalizacji, przez co łatwo mogłyby zostać włączone do istniejącej sieci szlaków turystycznych. Przykładem takich obiektów są jaskinie mieszczące się wśród rowów rozpadlinowych na Okrąglicy w Paśmie Policy. Zlokalizowane tam m.in. Jaskinia Krupowa oraz System RI znajdują się w odległości zaledwie kilkudziesięciu metrów od Głównego Szlaku Beskidzkiego i po odpowiednim oznakowaniu mogłyby stanowić jego ważną i nową atrakcję.

Podsumowanie

Jaskinie fliszowe bez najmniejszych wątpliwości stanowią niezwykle bogate i ciekawe pole badawcze dla różnych dziedzin nauk geograficznych. Dotychczas badania uwzględniały jednak tylko kilka aspektów. Prowadzono głównie badania nad wpływem tektoniki i litologii na wykształcenie tych obiektów, a także nad historią ich eksploracji. Dużym dorobkiem poszczycić się także mogą badania nad fauną jaskiniową. Natomiast w niewielkim stopniu podjęto badania chemizmu wód jaskiniowych i ich mikroklimatu.

Bibliografia

- Domanowski B., 1961, *Forms of spherical cavities in the Stołowe Mountains (Heuscheuer Gebirge)*, Acta Universitatis Vartislaviensis, Ser. B, 8, 123–137.
- Dumnicka E., 2008, *Skąposzczety potoku powierzchniowego i wód Jaskini Miecharskiej* [w:] 42. Sympozjum Speleologiczne, 24-26.10.2008, Materiały 42. Sympozjum Speleologicznego, Tarnowskie Góry, 56.
- Franczak P., 2011, *Jaskinie Pasma Babiogórskiego*, Black Unicorn, Jastrzębie-Zdrój.
- Franczak P., 2012, *Cieki i jeziorka w jaskiniach Beskidzkich. Zarys problematyki* [w:] 1. Ogólnopolskie Akademickie Sympozjum Speleologiczne, 18-20.05.2012, Materiały 1. Sympozjum Speleologicznego, Skawica, 35–36.
- Franczak P., Listwan K., 2012, *Historia eksploracji jaskiń polskich Karpat fliszowych w latach 1995–2012* [w:] 46. Sympozjum Speleologiczne, 19-21.10.2012, Materiały 46. Sympozjum Speleologicznego, Góra Świętej Anny, 37–39.
- Franczak P., Listwan K., w druku, *Prawna ochrona jaskiń Beskidu Śląskiego jako środek zapobiegający negatywnej działalności człowieka, Z badań nad wpływem antropopresji na środowisko*, 14.
- Ganszer J., 1998, *Aktywny ciek wodny w Jaskini Salmopolskiej*, Zacisk, 13, 18.
- Klassek G., 1994, *Jaskinie pseudokrasowe w Karpatach polskich* [w:] V Międzynarodowe Symp. Pseudokrasowe, Szczyrk, 5–9.
- Klassek G., Mleczek T., 2012, *Eksploracja i inwentaryzacja jaskiń polskich Karpat fliszowych (sierpień 2011–sierpień 2012)* [w:] 46. Sympozjum Speleologiczne, 19-21.10.2012, Materiały 46. Sympozjum Speleologicznego, Góra Świętej Anny, 40–43.
- Łobodzińska A., 2006, *Działalność naukowa* [w:] I. Walczak (red.), *Sprawozdanie i historia Koła Geografów Uniwersytetu Jagiellońskiego w latach 1981–2006*, Kraków, 27–39.
- Margielewski W., Urban J., 2000, *Charakter inicjacji ruchów masowych w Karpatach fliszowych na podstawie analizy strukturalnych uwarunkowań rozwoju wybranych jaskiń szczelinowych*, Przegląd Geologiczny, 48, 3, 268–274.
- Margielewski W., Urban J., 2003, *Crevice-type caves as initial forms of rock landslide development in the Flysch Carpathians*, Geomorphology, 54, 3–4, 325–338.
- Michalska G., Wojtas P., 1999, *Jaskinie okolic Bielska-Białej*, KTJ, Bielsko-Biała.
- Motyka J., Zawierucha L., 2001, *Stężenie glinu w jaskiniach Zachodnich Karpat fliszowych* [w:] 35. Sympozjum Speleologiczne, 26–28.10.2001, Materiały 35. Sympozjum Speleologicznego, Gródka n. Dunajcem, 37–38.

- Rybak B., 2006, *Struktury ślizgowe ze stref zasunięć w polskiej części Karpat zewnętrznych*, Przegląd Geologiczny, 54, 10, 905–912.
- Suski R., 2001, *Jaskinia wodna w Piotrusiu*, Jaskinie, 22, 1, 5.
- Szura Cz., 2010, *Jaskinia Miecharska. Beskidzki gigant*, Zacisk, 26, 14–18.
- Tomasia k Z., 2010, *Rys charakterologiczny osób odwiedzających Diabłą Dziurę na podstawie wpisów do pamiątkowej księgi na dnie jaskini* [w:] 44. Sympozjum Speleologiczne, 8–10.10.2010, *Materiały 44. Sympozjum Speleologicznego*, Wisła, 65–66.
- Tomaszczyk M., 2005, *Zależność między kierunkami korytarzy jaskiń pseudokrasowych a spękaniami ciosowymi w NE części Beskidu Śląskiego*, Przegląd Geologiczny, 53, 2, 168–174.
- Urban J., Margielewski W., Klassek G., 2010, *Jaskinia Malinowska* [w:] 44. Sympozjum Speleologiczne, 8–10.10.2010, *Materiały 44. Sympozjum Speleologicznego*, Wisła, 26–27.
- Urban J., Margielewski W., Schejbal-Chwastek M., Szura Cz., 2007, *Speleothems in some caves of the Beskidy Mts., Poland*, Nature Conservation, 63, 7, 109–117.
- Urban J., Schejbal-Chwastek M., Margielewski W., Źák K., 2012, *Skład mineralny oraz izotopowy (izotopy C oraz O) wybranych nacieków w niekrasowych jaskiniach beskidzkich* [w:] 46. Sympozjum Speleologiczne, 19–21.10.2012, *Materiały 46. Sympozjum Speleologicznego*, Góra Świętej Anny, 54–55.
- Viték J., 1983, *Classification of Pseudokarst forms in Czechoslovakia*, Int. Journ. Speleol.
- Wojewoda J., 2011, *Geoatrakcje Gór Stołowych – przewodnik geologiczny po Parku Narodowym Gór Stołowych*, PN Gór Stołowych, Wrocław.